

## **Очистка растворов красителя «оранжевый г» отходом сахарной промышленности**

*Ж.А.Свергузова, Д.А.Ельников, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Российская Федерация*

Красители широко используются в текстильной, обувной, кожгалантерейной, меховой и др. видах промышленности для окрашивания хлопчатобумажных, шерстяных, искусственных тканей, кожи и меха. В ходе технологических операций красящие вещества попадают в сточные воды предприятий и ввиду несовершенства систем водоочистки загрязняют водные объекты.

Критерием загрязненности сточных вод при сбросе красителей в водоемы является ухудшение качества природных вод вследствие изменения их органолептических свойств, появление вредных веществ для человека, животных, птиц, кормовых и промысловых организмов, а также нарушение процесса самоочищения и санитарного режима поверхностных источников. Содержание загрязнений в сточных водах меховой промышленности столь велико, что поступления последних в водный объект может вызвать необратимые процессы, включая полное разрушение в сложившейся экосистеме.

Вред, наносимый сбросом окрашенных сточных вод в водоемы, помимо отрицательного влияния на светопрозрачность воды и на ассимиляцию водорослей, проявляется в повышении минерализации, а это отрицательно сказывается на вкусовых качествах воды при использовании водоисточника для питьевых целей. Кроме того, увеличение минерализации может угнетать биохимическую жизнь в водоеме. Доказано, что красители при концентрации более  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  влияют на кислородный режим воды, ХПК, БПК<sub>5</sub> и особенно на процессы аммонификации и нитрификации в воде. Определены предельно допустимые концентрации (ПДК) красителей, не влияющие на процессы самоочищения воды, которые составляют менее  $0,001 \text{ мг/дм}^3$ . В связи с этим возникает необходимость глубокой очистки сточных вод, образующихся после процесса крашения.

Более широкое распространение получили сорбционные методы. Так, для очистки от красителей предлагается использовать дробленый активированный антрацит. Для очистки от красителей рекомендуется использовать также минеральные сорбенты, в частности глинистые минералы: бентониты, монтмориллониты, перлиты и другие в виде порошков.

В качестве альтернативного недорогого и эффективного сорбента для очистки сточных вод от красителей нами предложено использовать дефека́т – твердый отход сахарной промышленности.

Дефека́т – фильтрационный осадок, образующийся на стадии очистки (сатурации) диффузионного сока сахарной свеклы, в результате фильтрации соков на прессфилтрах. В основном он состоит из  $\text{CaCO}_3$ , некоторого количества сахара, адсорбированных органических веществ, несахаров, которые в процессе обработки соков образуют с кальцием нерастворимые соединения или адсорбируются на поверхности  $\text{CaCO}_3$ .

Для получения термически модифицированного дефеката (ТД), пригодного к использованию в водоочистке, исходный дефекат (ИД) подвергали обжигу при различных температурах.

При термической обработке дефеката происходит неполное сгорание органических веществ, образуется чистый углерод (сажа), частицы которого осаждаются на поверхности  $\text{CaCO}_3$ . При этом происходит разложение кальциевых солей органических кислот с образованием  $\text{CaO}$ , о чем свидетельствует повышение рН водных вытяжек полученного дефеката, обработанного при различных температурах.

Для изучения возможности очистки модельных растворов с помощью модифицированного дефеката использовали краситель «Оранжевый R» (OR) (тропеолин ООО) – n -[(2-окси-1-нафтол)азо] бензосульфокислоты натриевая соль. Внешний вид – красновато-бурые кристаллы. рН = 4 (10 г/л воды). Растворимость в воде (20°C, г/л) – 60. При переходе к рН = 8-10 окрас меняется из оранжевого в красный.

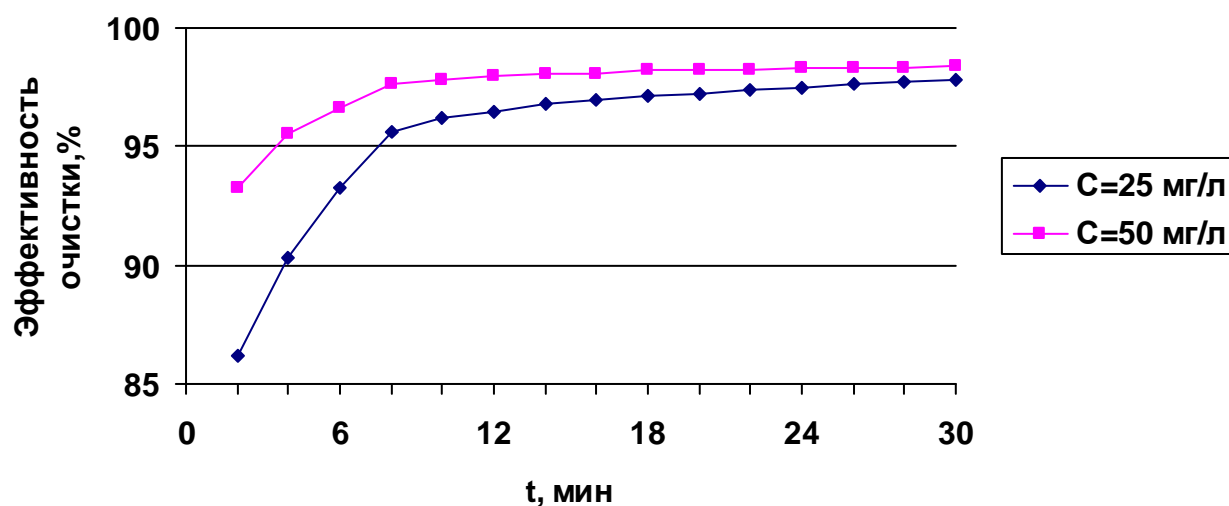
Определяя эффективность очистки, готовили модельные растворы путем растворения красителя OR в дистиллированной воде. В работе использовались растворы с концентрацией 25 мг/дм<sup>3</sup> и 50 мг/дм<sup>3</sup>.

Для выяснения, какую роль в очистке раствора играет каждая из составляющих ТД – углерод и  $\text{CaCO}_3$  были проведены эксперименты с чистым  $\text{CaCO}_3$ , для этого использовались частицы с размерами, близкими к размерам частиц ТД, т.е. менее 0,315 мм.

При исследовании влияния массы добавленного сорбента к модельному раствору было установлено, что очистка раствора происходит при добавлении всех исследуемых веществ – мела, ИД и ТД. Однако при добавлении мела в количестве 5 г на 100 мл исследуемого раствора эффективность очистки составляет всего лишь 44%, при добавлении ИД эффективность достигает 57%, в то время как при добавлении ТД эффективность 93% достигается при добавлении всего 2 г на 100 мл раствора.

Таким образом, термическая обработка ИД значительно повышает сорбционные свойства ИД. Кроме того следует учесть, что при обжиге ИД выгорают органические примеси, содержащиеся в ИД, таким образом, исключается повторное загрязнение очищаемых водных сред органическими веществами и микрофлорой.

В ходе исследования зависимости эффективности очистки от длительности перемешивания (рис. 1) было установлено, что заметный рост эффективности очистки наблюдается при увеличении длительности перемешивания до 8 мин., на участке от 8 до 12 мин. эффективность очистки замедляется и возрастает лишь от 97,5 до 98% для раствора с исходной концентрацией 50 мг/дм<sup>3</sup> и от 96 до 97% для раствора с исходной концентрацией 25 мг/дм<sup>3</sup>. В дальнейшем эффективность очистки возрастает еще менее значительно.



**Рис. 1** - Зависимость эффективности очистки от длительности перемешивания (масса ТД в обоих случаях составляет 2 г на 100 мл раствора)

Из полученных результатов следует, что при использовании термически модифицированного дефеката для очистки модельных растворов, высокая эффективность очистки (около 98-99%) достигается при добавке ТД 2 г на 100 мл раствора при длительности перемешивания 10 мин.